

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182642

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F16H 9/12  
B21J 13/02  
B21K 1/42  
F16H 55/56

(21)Application number : 09-366479

(71)Applicant : FUJI UNIVANCE CORP

(22)Date of filing : 22.12.1997

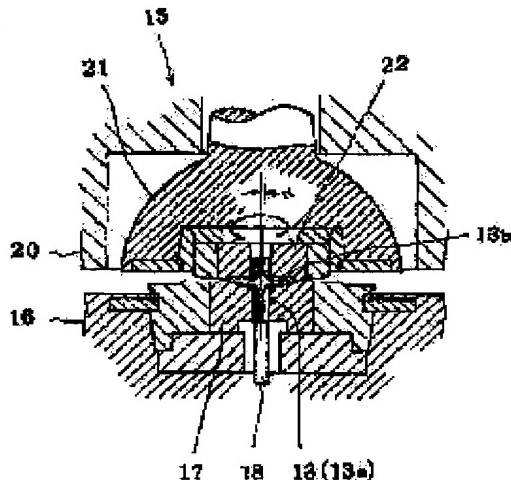
(72)Inventor : SUZUKI TADASHI  
YAMADA SHOJI  
KOYAMA SHOICHI

## (54) SHAFT PULLEY OF BELT TYPE CONTINUOUSLY VARIABLE TRANSMISSION, AND ITS MANUFACTURE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce the wear and damages of a cone surface by making stock fiber flow in a middle part of a shaft part spirally flow to form a large-diameter and conical pulley part.

**SOLUTION:** A die 17 is fitted to a center part of an upper surface of a movable base moving in a vertical direction. A semi-spherical oscillating base 21 whose lower half part is cut, is provided on an upper frame 20 in an oscillating and rotatable manner, and a punch 22 is fitted to a center part of a lower surface of the oscillating base 21. A lower shaft part 13a of a primary formed produced is fitted to a shaft fitting hole of the die 17, the oscillating base 21 is oscillated and rotated in the prescribed direction, and in this condition, the die 17 is moved upward through the movable base 16. The punch 22 fitted to the oscillating base 21 is moved in the tangential direction relative to the upper surface while being brought into contact with an upper surface of a swollen part of the primary formed product on the radius line in a linear manner, the swollen part is plastically deformed into a large-diameter and conical shape while making the fiber flow spirally flow, to form the pulley part 13b.





(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-182642

(43)公開日 平成11年(1999)7月6日

(51) Int.Cl.<sup>a</sup>  
 F 16 H 9/12  
 B 21 J 13/02  
 B 21 K 1/42  
 F 16 H 55/56

識別記号

F I  
 F 16 H 9/12  
 B 21 J 13/02  
 B 21 K 1/42  
 F 16 H 55/56

B  
B

審査請求 未請求 請求項の数5 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平9-366479

(22)出願日 平成9年(1997)12月22日

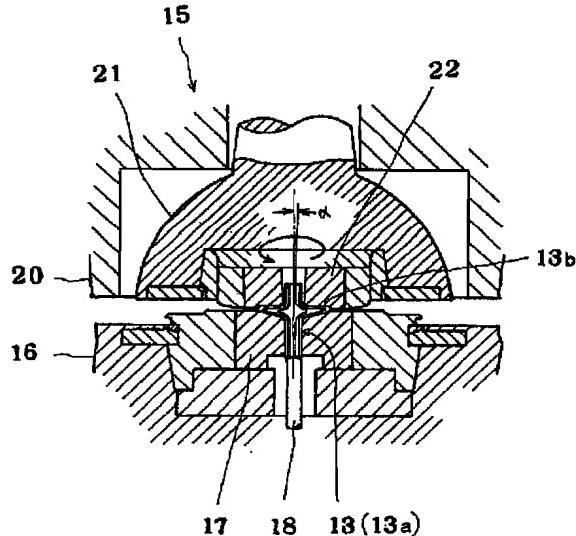
(71)出願人 000154347  
 株式会社フジユニバンス  
 静岡県湖西市鷺津2418番地  
 (72)発明者 鈴木 正  
 静岡県湖西市鷺津2418番地 株式会社フジ  
 ユニバンス内  
 (72)発明者 山田 昌二  
 静岡県湖西市鷺津2418番地 株式会社フジ  
 ユニバンス内  
 (72)発明者 小山 祥一  
 静岡県湖西市鷺津2418番地 株式会社フジ  
 ユニバンス内  
 (74)代理人 弁理士 増田 恒則

(54)【発明の名称】ベルト式無段変速機のシャフトブーリー及びその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 素材のファイバーフローを渦巻き状に流動させてコーン状に塑性変形させることにより、小型の成形装置で耐久性のあるシャフトブーリーを得る。

【解決手段】 軸部の中間部に大径かつコーン型のブーリー部を一体に有するシャフトブーリーを設け、該シャフトブーリーをコーン型のスライドブーリーと対向させてその軸部をスライドブーリーの軸孔に摺動可能に嵌合させてなるベルト式無段変速機のシャフトブーリーにおいて、軸部の中間部に素材ファイバーフローを渦巻き状に流動させて大径かつコーン型のブーリー部を形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】軸部の中間部に大径かつコーン型のブーリー部を一体に有するシャフトブーリーを設け、該シャフトブーリーをコーン型のスライドブーリーと対向させてその軸部をスライドブーリーの軸孔に摺動可能に嵌合させてなるベルト式無段変速機のシャフトブーリーにおいて、軸部の中間部に素材ファイバーフローを渦巻き状に流動させて大径かつコーン型のブーリー部を形成したことを特徴とするベルト式無段変速機のシャフトブーリー。

【請求項2】前記軸部の中間部に素材ファイバーフローをベルトの側面がシャフトブーリーのコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと略同方向の渦巻き状に流動させて大径かつコーン型のブーリー部を形成したことを特徴とする請求項1記載のベルト式無段変速機のシャフトブーリー。

【請求項3】素材ファイバーフローが軸方向に延在する円柱状の素材を設け、該素材の中間部をアブセット加工により該素材よりも所定量大径に膨出させて一次成形品を形成し、シャフトブーリーのブーリー部の裏面に対応する成形面を有しつつ軸心部に軸嵌合孔を有するダイスと、前記ブーリー部の表面と略対応する成形面を有しつつ軸心部に軸嵌合孔を有するパンチとの間に前記一次成形品を介在させ、前記パンチを所定方向に揺動回転させながら、ダイスとパンチとを接近させることにより、前記一次成形品の膨出部を、そのファイバーフローを渦巻き状に流動させながら大径かつコーン型に塑性変形させることを特徴とするベルト式無段変速機のシャフトブーリーの製造方法。

【請求項4】前記パンチの揺動回転方向は、ベルトの側面がシャフトブーリーのコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと略同方向としたことを特徴とする請求項3記載のベルト式無段変速機のシャフトブーリーの製造方法。

【請求項5】前記パンチの軸嵌合孔は、その成形面から反成形面に向かって次第に大径となるテーパー状に形成するとともに、該軸嵌合孔の成形面側の縁部の曲率半径を約5mm以上とし、前記ダイスの軸嵌合孔の成形面側の縁部の曲率半径を約8mm以上としたことを特徴とする請求項3又は4記載のベルト式無段変速機のシャフトブーリーの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ベルト式無段変速機のシャフトブーリー及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】従来は、素材ファイバーフローが軸方向に延在する円柱状の素材を約750°C以上で加熱し、これを鍛造機のコーン成形面を有する上型と下型とによ

り軸方向に繰り返して圧縮、つまり熱間鍛造して大径かつコーン型のブーリー部、及びその軸心部から軸方向に突出する軸部を形成するようになっていた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】上記従来のものは、素材ファイバーフローが軸方向に延在する円柱状の素材を軸方向に圧縮して軸部の中間部に大径のブーリー部を形成していたので、このブーリー部のコーン面に発生するファイバーフローは、ブーリー部の軸心から放射方向に延在することになる。これは、ベルトの側面がスライドブーリーのコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと異なるため、耐久性の向上が期待できなくなる。

【0004】また、上記従来のものは、熱間鍛造により形成するようになっていたので、大容量の鍛造機を要し、設備費が嵩むとともに、高精度に形成することができず、後工程で機械切削する際に、ブーリー部及び軸部の表面を約1mm~2mmの深さで切削して仕上げる必要があり、切削量が増大して材料の歩留りが悪くなる不具合があった。本発明は、冷間により素材ファイバーフローを渦巻き状に流動させてコーン型に塑性変形させることにより、上記不具合を解消した新規なベルト式無段変速機のシャフトブーリー及びその製造方法を得ることを目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明は、上記目的を達成するために以下の如く構成したものである。即ち、請求項1に記載の発明は、軸部の中間部に大径かつコーン型のブーリー部を一体に有するシャフトブーリーを設け、該シャフトブーリーを、コーン型のスライドブーリーと対向させてその軸部をスライドブーリーの軸孔に摺動可能に嵌合させてなるベルト式無段変速機のシャフトブーリーにおいて、軸部の中間部に素材ファイバーフローを渦巻き状に流動させて大径かつコーン型のブーリー部を形成する構成にしたものである。また、請求項2に記載の発明は、前記軸部の中間部に素材ファイバーフローをベルトの側面がシャフトブーリーのコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと略同方向の渦巻き状に流動させて大径かつコーン型のブーリー部を形成する構成にしたものである。

【0006】また、請求項3に係る発明は、素材ファイバーフローが軸方向に延在する円柱状の素材を設け、該素材の中間部をアブセット加工により該素材よりも所定量大径に膨出させて一次成形品を形成し、シャフトブーリーのブーリー部の裏面に対応する成形面を有しつつ軸心部に軸嵌合孔を有するダイスと、前記ブーリー部の表面と略対応する成形面を有しつつ軸心部に軸嵌合孔を有するパンチとの間に前記一次成形品を介在させ、前記パンチを所定方向に揺動回転させながら、ダイスとパンチとを接近させることにより、前記一次成形品の膨出部を、そのファイバーフローを渦巻き状に流動させながら

大径かつコーン型に塑性変形させる構成にしたものである。また、請求項4に係る発明は、前記バンチの回転方向は、ベルトの側面がシャフトブーリーのコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりバターンと略同方向にする構成にしたものである。また、請求項5に係る発明は、前記バンチの軸嵌合孔は、その成形面から反成形面に向かって次第に大径となるテーパー状に形成するとともに、該軸嵌合孔の成形面側の縁部の曲率半径を約5mm以上とし、前記ダイスの軸嵌合孔の成形面側の縁部の曲率半径を約8mm以上にする構成にしたものである。

## 【0007】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施例を図面に基いて説明する。図1は本発明が適用されるベルト式無段変速機の要部断面図、図2～図4は本発明の実施例によるシャフトブーリーの製造工程を示し、図2は素材をそのファイバーフローとともに示す側面図、図3は素材の一端部に膨出部を形成した一次成形品をファイバーフローとともに示す断面図、図4は一次成形品の膨出部を大径かつコーン型に塑性変形した中間シャフトブーリーをファイバーフローとともに示す断面図、図5は一次成形品の膨出部を大径かつコーン型に塑性変形させる成形形状を示す断面図である。

【0008】図1において、1はベルト式無段変速機、2は駆動側の変速ブーリー、5は従動側の変速ブーリーである。駆動側の変速ブーリー2は、エンジン側に連結されるコーン型のシャフトブーリー4に、コーン型のスライドブーリー3を対向させてシャフトブーリー4の軸部4aに軸方向移動可能にかつ相対回転不能に嵌合させ、該スライドブーリー3を油圧等により上記シャフトブーリー4方向に移動させる。

【0009】また、従動側の変速ブーリー5は、車輪側に連結されるコーン型のシャフトブーリー7に、コーン型のスライドブーリー6を対向させてシャフトブーリー7の軸部7aに軸方向移動可能にかつ相対回転不能に嵌合させ、該スライドブーリー6をコイルバネ8、油圧等により上記シャフトブーリー7方向に押圧付勢する。そして、上記駆動側の変速ブーリー2及び従動側の変速ブーリー5間に無端状のベルト9を巻回し、このベルト9を各変速ブーリー2、5内で相反する半径方向に移動させることによって駆動側の変速ブーリー2の回転速度を変速して従動側の変速ブーリー5に伝達する。

【0010】ここで、上記シャフトブーリー4、7は共に略同様の方法で製造されており、このうち、駆動側のシャフトブーリー4を代表して図2～図6より説明する。まず、図2に示すように、例えばSCR、SCM等の強靱鋼により、素材ファイバーフロー11が軸方向に延在する円柱状の素材10を形成し、該素材10の左端部をアブセッタ加工により膨出させて一次成形品12を形成する。即ち、型を有する電気ダイ(型)アブセッタ装置により、上記素材10の左端部を加熱しつつ、軸方

向に圧縮して膨出させ、素材10、つまり軸部12aの径の約2倍となる太鼓状の膨出部12bを形成する。

【0011】次いで上記一次成形品12の膨出部12bを回転振動鍛造機15による冷間鍛造により大径かつコーン型に塑性変形させて、図4に示すように、軸部13aの中間部にコーン型のブーリー部13bを有する中間シャフトブーリー13を得る。上記回転振動鍛造機15は図5、図6に示すようになっている。図5、図6において、16は上下方向に移動される可動台16であり、該可動台16の上面の中心部にダイス(下型)17を取付ける。

【0012】上記ダイス17は、図6に示すように、上面に中間シャフトブーリー13のブーリー部13bの裏面に対応する成形面17aを有し、かつ軸心部に上記一次成形品12の軸部12aが密接に嵌合する軸嵌合孔17bを有する。この軸嵌合孔17bの上端縁(成形面17a側の縁部)の曲率半径R1は約8mm以上、好ましくは10mm以上とする。なお、図5において18は可動台16の軸心部に挿通した成形品排出用のエJECTターピンである。

【0013】また、上部フレーム20に下半部が裁断された半球状の振動台21をその下面中心部を中心として振動回転可能に設け、この振動台21の下面中心部にバンチ22を取り付ける。このバンチ22は、図6に示すように、下面に中間シャフトブーリー13のブーリー部13bの表面に対応する成形面22aを有し、かつ軸心部に上記一次成形品12の軸部12aが嵌合する軸嵌合孔22bを有する。この軸嵌合孔22bは、下部から上方に向かって次第に大径となるテーパー状に形成するとともに、下縁(成形面22a側の縁部)の曲率半径R2を約5mm以上とする。なお、上記振動台21の振動角度αは約2°となっている。

【0014】そして、上記ダイス17の軸嵌合孔17bに前述した一次成形品12の下部の軸部12a(13a)を嵌合させ、振動台21を所定の方向、本例では、図8に示すように、ベルト9の側面がシャフトブーリー4(7)のコーン面4c(7c)に当たる際の渦巻き状の当たりバターン(ア)と同方向に振動回転させ、この状態で可動台16を介してダイス17を上方に移動させる。されば、上記振動台21に取り付けたバンチ22が上記一次成形品12の膨出部12bの上面に半径線上で線状に接触しつつ、該上面に対して接線方向に移動し、上記膨出部12bを、そのファイバーフロー11を渦巻き状に流動させながら大径かつコーン型に塑性変形させ、図4に示すようなブーリー部13bが形成される。

【0015】これにより、図8に示すように、ブーリー部13bのコーン面4cに、ベルト9の側面がシャフトブーリー4(7)のコーン面に当たる際の渦巻き状の当たりバターン(ア)と略同方向の渦巻き状のファイバー

フロー11aが形成される。なお、上記中間シャフトブーリー13は、仕上げ型を有する冷間鍛造機（図示省略）により多段絞り成形、及び所定の機械加工をして仕上げ、図7に示す完成品、即ち、軸部4a（7a）の中間部（上部）に大径かつコーン型のブーリー部4b（7b）を一体に有するシャフトブーリー4（7）を得る。

## 【0016】

【発明の効果】以上の説明から明らかな如く、請求項1記載の発明によれば、シャフトブーリーのコーン面に形成される渦巻き状のファイバーフローが、ベルトの側面が上記コーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと類似することになり、上記コーン面の磨耗・損傷の低減が期待できる。また、請求項2及び4記載の発明によれば、上記コーン面に形成されるファイバーフローが、該コーン面に当たるベルトの当たりパターンと略同方向の渦巻き状となるので、上記期待が更に大きくなる。また、請求項3記載の発明によれば、素材の軸方向の面を局部的に加圧してそのファイバーフローを渦巻き状に流動させながら大径かつコーン型に塑性変形させるので、素材を小さな動力で冷間鍛造することができ、設備費が低減するとともに高精度に成形でき、後工程で機械切削する際にその切削量が低減して材料の歩留りが良くなれる。しかもコーン面のファイバーフローは、ベルトの側面が上記コーン面に当たる際の渦巻き状の当たりパターンと類似し、コーン面の磨耗・損傷の低減が期待できる。また、請求項5記載の発明によれば、軸部との連結部に過大な応力集中が発生することなくブーリー部を形成することができる。等の効果を奏する。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用されるベルト式無段変速機の要部断面図である。

【図2】本発明による素材をそのファイバーフローとともに示す側面図である。

【図3】本発明による一次成形品をファイバーフローとともに示す断面図である。

【図4】本発明による中間シャフトブーリーをファイバーフローとともに示す断面図である。

【図5】本発明によるシャフトブーリーの成形状態をファイバーフローとともに示す断面図である。

【図6】本発明によるシャフトブーリーの成形状態を示す要部拡大断面図である。

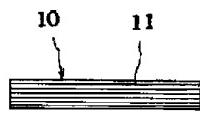
\* 【図7】本発明によるシャフトブーリーの完成品を示す側面図である。

【図8】本発明によるシャフトブーリーのファイバーフローとベルトの当たりパターンとの関係を示す説明図である。

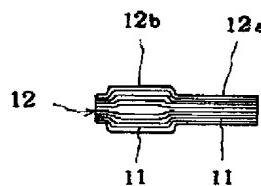
## 【符号の説明】

- |          |               |
|----------|---------------|
| 1        | ベルト式無段変速機     |
| 2        | 駆動側の変速ブーリー    |
| 3        | スライドブーリー      |
| 10       | シャフトブーリー      |
| 4        | 軸部            |
| 4 a      | ブーリー部         |
| 4 c      | コーン面          |
| 5        | 従動側の変速ブーリー    |
| 6        | スライドブーリー      |
| 7        | シャフトブーリー      |
| 7 a      | 軸部            |
| 7 b      | ブーリー部         |
| 7 c      | コーン面          |
| 20       | コイルバネ         |
| 9        | ベルト           |
| 10       | 素材            |
| 11 (11a) | 素材ファイバーフロー    |
| 12       | 一次成形品         |
| 12 a     | 軸部            |
| 12 b     | 膨出部           |
| 13       | 中間シャフトブーリー    |
| 13 a     | 軸部            |
| 13 b     | ブーリー部         |
| 30       | 回転振動鍛造機       |
| 16       | 可動台           |
| 17       | ダイス           |
| 17 a     | 成形面           |
| 17 b     | 軸嵌合孔          |
| 18       | エジェクターピン      |
| 20       | 上部フレーム        |
| 21       | 振動台           |
| 22       | パンチ           |
| 22 a     | 成形面           |
| 40       | 軸嵌合孔          |
| *        | R 1, R 2 曲率半径 |

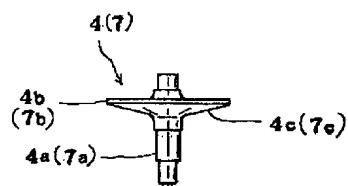
【図2】



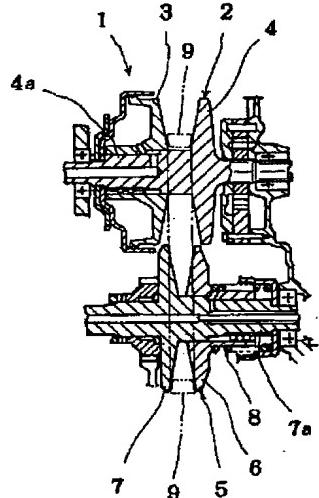
【図3】



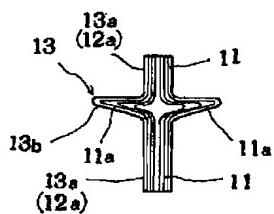
【図7】



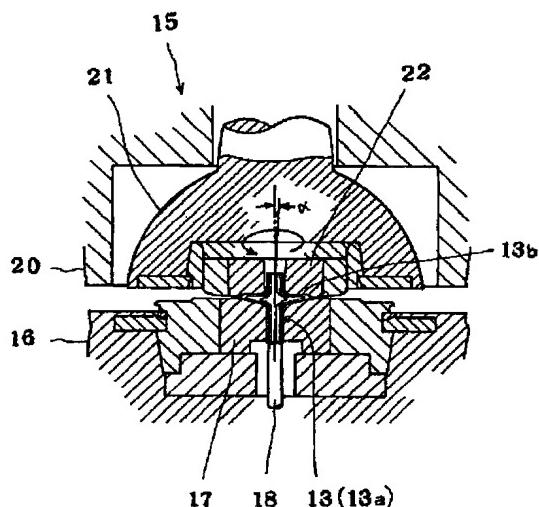
【図1】



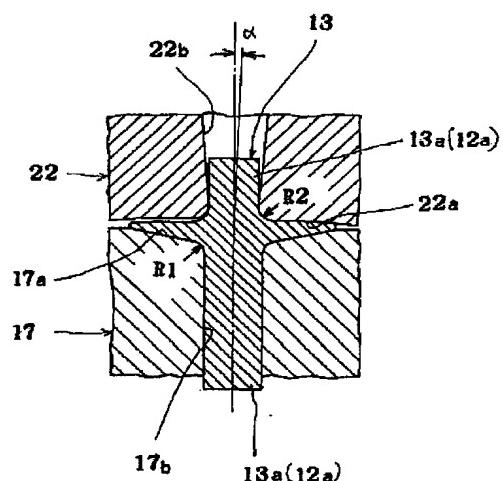
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

